

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

===== WPI =====

TI - Display device using computer for brightness adjustment - has brightness adjusting unit that computes brightness correction for every pixel corresponding to each colour, based on output of solar battery

AB - J09198007 The device (15) includes multiple display elements (1). A solar battery (17) receives the light emitted from the display elements. A brightness adjusting unit (14) computes brightness correction for every pixel corresponding to each colour based on the output of solar battery. The brightness correction data is stored in a non-volatile memory.

- A drive unit carries out brightness correction for every colour synchronizing with the display of that colour and drives the display elements. An operation unit corrects gradation data that is input from external, for turning on a display according to brightness correction data.

- USE/ADVANTAGE - In various production lines. Adjusts brightness variation automatically. Reduces number of amplifier circuits. Displays image with uniform brightness.

- (Dwg.1/10)

PN - JP9198007 A 19970731 DW199741 G09G3/30 016pp

PR - JP19960023339 19960116

PA - (MITO) MITSUBISHI ELECTRIC CORP

MC - T01-C04 T04-H03C3

DC - P85 T01 T04

IC - G09G3/20 ;G09G3/30

AN - 1997-439884 [41]

===== PAJ =====

TI - DISPLAY DEVICE, DEVICE, METHOD AND SYSTEM FOR LUMINANCE ADJUSTMENT

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device which works with a uniform luminance by reducing the luminance dispersion between display elements constituting the display device and between pixels inside the display device and to provide a luminance control device which automatically adjusts these kinds of dispersion.

- SOLUTION: A luminance adjusting device 14 detects the light which is emitted from a display element 1 equipped in a display device 15 which a light receptor 17, a solar cell, to calculate each color luminance correction value and each pixel luminance correction value and, based on the results, to transmit signals requesting the change of the luminance correction values to the display device 15. The device 15 switches each color luminance correction value in synchronization with the timing for each color which is given by the lighting of the display element 1 to drive and control the display device and to calculate the gradation data correction for each pixel based on the gradation data and each pixel luminance correction value of the lighting signal to output it to the device element 1.

PN - JP9198007 A 19970731

PD - 1997-07-31

ABD - 19971128

ABV - 199711

AP - JP19960023339 19960116

PA - MITSUBISHI ELECTRIC CORP

IN - MORIMOTO KENJI;TOMIMATSU NORIYUKI

I - G09G3/30 ;G09G3/20

特開平9-198007

(43)公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁶ G 0 9 G 3/30 3/20	識別記号 3 0 1	序内整理番号 4237-5H 4237-5H 4237-5H	F I G 0 9 G 3/30 3/20	技術表示箇所 3 0 1 K Y
--	---------------	---	--------------------------------	---------------------------

審査請求 未請求 請求項の数18 FD (全16頁)

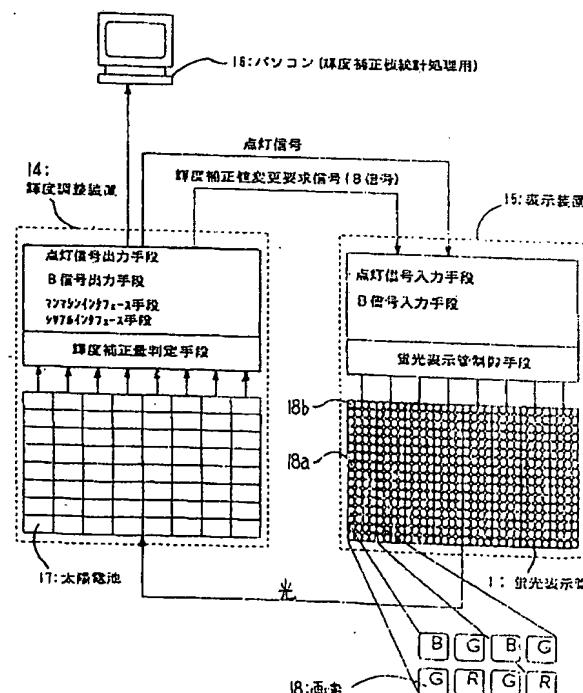
(21)出願番号 特願平8-23339	(71)出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日 平成8年(1996)1月16日	(72)発明者 森本 研二 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
	(72)発明者 富松 則行 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
	(74)代理人 弁理士 村上 博 (外1名)

(54)【発明の名称】表示装置、輝度調整装置、輝度調整方法、及び輝度調整システム

(57)【要約】

【課題】表示装置を構成する表示素子間の輝度バラツキと表示素子内の画素輝度バラツキを低減し、均一な輝度で駆動する表示装置と、そのバラツキを自動的に調整する輝度調整装置を得る。

【解決手段】輝度調整装置14は表示装置15に実装された表示素子1から発した光を受光部である太陽電池17で検出して、輝度補正量判定手段で色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出し、その結果に基づいて、表示装置15へ輝度補正量変更要求信号を送信する。表示装置15では色毎輝度補正值を表示素子1の点灯する色毎のタイミングに同期して切り替えて表示素子1を駆動制御するとともに、点灯信号の階調データと画素毎輝度補正值に基づき画素毎に補正された階調データを演算して表示素子1に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる発光色で発光を行なう複数個の画素を備えた表示素子を複数個並べた表示装置において、各々の表示素子に対して発光色と同数の色毎輝度補正值と、その表示素子内にある全画素の数と同数の画素毎輝度補正值を書き込んだ不揮発性メモリ手段と、上記色毎輝度補正值を表示素子の点灯する色のタイミングに同期して切り替えて表示素子を駆動制御する表示素子駆動手段と、上記画素毎輝度補正值と外部から入力された点灯信号の階調データとに基づいて画素毎の補正された階調データを演算して上記表示装置に出力する画素輝度補正演算手段を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 上記不揮発性メモリ手段に補正值が書き込まれていない場合には、色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值とを自動的にある所定値に初期化することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 上記画素毎輝度補正值は、画素毎輝度補正值をある一定の値にした状態での、その表示素子内にある各色毎の全画素の平均値輝度になるような値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 表示装置から発した光を検出する受光手段と、受光手段で検出した光を電気的データに変換する光・電気変換手段と、上記電気的データを基準の輝度値と比較して色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出する輝度補正量算出手段と、上記色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を表示装置に送出する手段を備えたことを特徴とする輝度調整装置。

【請求項5】 請求項4記載の輝度調整装置において、表示素子が発する光を検出する受光部に太陽電池を備えたことを特徴とする輝度調整装置。

【請求項6】 上記太陽電池は、表示素子1個あたりに複数枚設けたことを特徴とする請求項5記載の輝度調整装置。

【請求項7】 上記各太陽電池の周囲には、正面以外からの光を遮る遮光板を備えたことを特徴とする請求項5記載の輝度調整装置。

【請求項8】 上記光を遮る遮光板は色が白であることを特徴とする請求項7記載の輝度調整装置。

【請求項9】 表示素子1個あたりに複数枚設けられた太陽電池は、電気的に並列に接続されたことを特徴とする請求項6記載の輝度調整装置。

【請求項10】 上記太陽電池の感度を周囲温度に応じて補正する手段を備えることを特徴とする請求項5記載の輝度調整装置。

【請求項11】 輝度調整時の目標となる値を輝度調整装置内の不揮発性メモリに書き込む際に、基準の表示素子を受光部にセットして自動的にその輝度を測定し、上記不揮発性メモリに書き込む手段を備えることを特徴とする請求項5記載の輝度調整装置。

【請求項12】 自動輝度調整の最初に自動的に表示装置への電源を供給し、輝度調整が終了時に自動的に表示装置の電源を切る手段を備えたことを特徴とする請求項4記載の輝度調整装置。

【請求項13】 自動輝度調整の最後に、正常終了又は輝度不良等の調整結果内容に応じたブザーを鳴らすことを特徴とする請求項4記載の輝度調整装置。

【請求項14】 上記輝度補正值を外部の情報処理手段で収集して輝度バラツキの統計処理ができるように外部インターフェースを備えることを特徴とする請求項4記載の輝度調整装置。

【請求項15】 工場出荷時にセットされた基準値の何パーセントで調整するかを色毎に設定できる輝度低下率設定手段を設けたことを特徴とする請求項4記載の輝度調整装置。

【請求項16】 表示素子の各色毎の輝度を目標値附近に粗調整する第1の調整ステップと、表示素子内の画素毎の輝度を均一に調整する第2の調整ステップと、再度表示素子の各色毎の輝度を目標値に細やかに調整する第3の調整ステップを含む輝度調整方法。

【請求項17】 自動輝度調整の最初に表示装置を一定時間100%で点灯させるプリヒートステップを備えたことを特徴とする輝度調整方法。

【請求項18】 異なる発光色で発光を行なう複数個の画素を備えた表示素子を有する表示手段と、上記表示素子から発した光を受光し基準の輝度値に基づいて色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出する輝度補正量算出手段と、上記算出された色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を記憶する記憶手段と、上記色毎輝度補正值を表示素子の点灯する色毎のタイミングに同期して切り替えて表示素子を駆動制御する表示素子駆動手段と、点灯信号の階調データと上記画素毎輝度補正值に基づき画素毎に補正された階調データを演算して上記表示手段に出力する画素輝度補正手段とを備えたことを特徴とする表示装置の輝度調整システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、大型映像表示装置の画面を構成する表示素子、表示素子内の画素の輝度バラツキを低減して均一に駆動する表示装置及びその輝度調整装置、並びに輝度調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に大型映像表示装置の画面を構成する表示素子は、同一の駆動条件で点灯させてもかなりの輝度バラツキがあり、画質に悪影響を及ぼす。このため、駆動側で輝度バラツキを打ち消すような補正が必要である。

【0003】従来このような要求に応えるものとして、例えば図10に示すような輝度調整回路（特開平4-1247490号公報）が提案されている。図10において

て、1は赤、緑、青の蛍光体をマトリックスに配列した蛍光表示管、2は一定の高圧が印加される陽極、3は放出電子量を制御するシールド電極、4は走査信号が印加されるXグリッド（走査電極）、5は蛍光体の点灯／消灯信号が印加されるYグリッド（データ電極）、6は電子を放出するフィラメント、7は走査信号をXグリッド4に供給する駆動回路、8は点灯／消灯信号をYグリッド5に供給する駆動回路、9は走査信号を作るXグリッドコントローラ、10は点灯／消灯信号を作るYグリッドコントローラ、11RはR（赤）用電圧調整回路、11GはG（緑）用電圧調整回路、11BはB（青）用電圧調整回路、12RはR用電圧調整回路のスイッチ回路、12GはG用スイッチ回路、12BはB用スイッチ回路、Vdは駆動電圧、Vhは陽極2に印加する高圧、Vfはフィラメント用電源、Vfはフィラメント用電圧、Vsはシールド電極3に印加するシールド電極駆動電圧である。

【0004】次に、図10の輝度調整装置の動作について説明する。蛍光表示管1はフィラメント6から放出された電子がX、Yグリッド4、5によって加速され陽極2へ衝突して発光するもので、X、Yグリッド4、5を駆動回路7、8およびコントローラ9、10によって制御することによって任意の表示をすることができる。

X、Yグリッド電極4、5の駆動回路7、8はそれぞれのコントロール信号に従って駆動電圧VdをスイッチしてX、Yグリッドに供給する。ここで蛍光表示管1の輝度は、フィラメント6とX、Yグリッド4および5、シールド電極3と陽極2の間の電圧に依存するが、グリッド電極4、5に供給される駆動電圧Vdと陽極2に印加される高圧Vhは一定とし、シールド電極3に供給されるシールド電圧Vsの値を変えることで蛍光表示管1の輝度を調整している。また図10においては、R、G、B各色毎の電圧調整回路11R、11G、11Bを備え、各電圧調整回路は駆動電圧Vdを抵抗で分圧してスイッチ回路12R、12G、12BがONの時、シールド電極3に各色毎のシールド電圧（Vr、Vg、Vb）を供給する。スイッチ回路12R、12G、12Bはコントローラ13によってON/OFF制御され、Vr、Vg、Vbの3つの駆動電圧の中の1つがシールド電極3に供給される。コントローラ13は電圧調整回路11R、11G、11Bの出力を時分割に切り替える。蛍光表示管1の輝度は駆動電圧Vsが一定であっても色毎に異なるのでこの様に色毎に切り替えて各々違う電圧値としてシールド電極3に印加することで色毎の輝度調整が可能となる。

【0005】また、一般的にこのような表示装置の輝度を調整する装置として、カメラ等を用いて測定する方法（特開昭59-180588号）公報が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の表示装置の輝度調整回路は以上のように構成されており、蛍光表示管の色毎の平均の輝度が均一になるような調整を行なっている。しかしながら、その蛍光表示管を構成する画素間の輝度にバラツキがあると画面にランダムな輝度ムラが残ってしまう問題点があった。一方、輝度を調整する装置においてはカメラの位置合わせが難しく、さらに装置が大きくなり現地等での輝度調整作業が困難となる問題点があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、画面を構成する表示素子同士の色毎の輝度バラツキと表示素子内の画素毎の輝度バラツキの両者を低減し、輝度バラツキの少ない表示装置及びその輝度調整装置、並びに輝度調整方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る表示装置15は、図2に示すように、まず各々の表示素子に対して発光色と同数の色毎輝度補正值と、その表示素子内にある全画素の数と同数の画素毎輝度補正值を書き込んだ不揮発性メモリ34を設け、画素毎の輝度調整ができるように、画素輝度補正演算器31により、輝度調整装置14から受けた点灯信号に含まれる画素単位の階調データと、上記画素毎輝度補正值に基づいて画素毎に補正された階調データを演算して、表示素子（蛍光表示管1）に出力する。また、蛍光表示管1の色毎の輝度調整ができるように、D/Aコンバーター37が色毎輝度補正值に基づいて出力する各色の電圧を、アナログスイッチ39が表示素子1の点灯する色のタイミングに同期して切替えてシールド電極駆動部36へ出力することにより、表示素子の色毎の輝度補正を可能にする。

【0009】請求項2の発明は、不揮発性メモリ34へ補正值を書込む時には、調整済判別用のパスワードも同時に書込むようにし、このパスワードが書込まれていない時には、自動的に色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值をある値に初期化する手段を設けたものである。すなわち、表示装置15の電源立上げ時には不揮発性メモリ34内の調整済パスワードをチェックし、上記パスワードが書込まれていなければ表示装置が新品と判断して、補正值をある値に初期化して、輝度調整時間を短縮する

【0010】請求項3の発明は、輝度調整において、図8に示す手順で画素毎輝度補正值を算出し、この画素毎輝度補正值を不揮発性メモリ34に書込むようにしたものである。すなわち、画素毎輝度補正值を、画素毎輝度補正值をある一定の値にした状態（未補正の状態）での、その表示素子内にある各色毎の全画素の平均値輝度になるような値に設定し、表示素子間のバラツキは画素毎輝度補正值に反映させないことで、明るい画素からなる表示素子の階調数が極端に小さくなるのを防ぐことが可能となる。

【0011】請求項4の発明に係る輝度調整装置は、表示装置から発した光を検出する受光手段と、受光手段で検出した光を電気的データに変換する光・電気変換手段と、上記電気的データを基準の輝度値と比較して色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出する輝度補正量算出手段と、上記色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を表示装置に送出する手段を備えたものである。

【0012】請求項5の発明は、請求項4の輝度調整装置において、図4に示すように受光部に表面積の広い太陽電池17を設け、表示素子の発した光を余すことなく吸収するようとする。

【0013】請求項6の発明は、蛍光表示管1内の中央付近の画素18aと端付近の画素18bを同一輝度で発光させた時に、太陽電池からの出力電流が極力等しくなるように、蛍光表示管1内を複数パート、例えば8パートに分割して蛍光表示管1個当たりに8枚の太陽電池17を対応させて設けたものである。

【0014】請求項7の発明は、ある画素18が発した光が複数の太陽電池17に当ることがないように遮光板38を設けたものである。

【0015】請求項8の発明は、画素18が発した光を余すことなく太陽電池17で吸収させるため、遮光板38を光が反射するように白く塗装したものである。

【0016】請求項9の発明は、增幅回路数を減らすために図3で示すように1個の蛍光表示管1に対応する太陽電池複数枚(8枚)を並列に接続し、複数枚が流す電流の和を電圧に変換するようにしたものである。

【0017】請求項10の発明は、太陽電池17の感度は温度で変化するため、周囲温度に応じてA/Dコンバーター22の読み値を補正するための温度センサー26を設けて、25°Cを基準に0.5°C単位であらかじめ設定された係数を掛けるようにしたものである。

【0018】請求項11の発明は、輝度調整装置14内の不揮発性メモリ25内に色毎調整時の目標値となる基準値をセットする時には、図5に示すように基準の表示素子1を受光部にセットし自動的に測定し、不揮発性メモリ25に書込む処理を設けたものである。

【0019】請求項12の発明は、表示装置15の電源を輝度調整装置14から供給して自動的にON/OFFするためのサイリスタリレー30を設けたものである。

【0020】請求項13の発明は、輝度調整終了時に、正常終了であれば連続音、異常終了であれば断続音の音を鳴らすためのブザー28を設けたものである。

【0021】請求項14の発明は、輝度調整装置14に、工場内の生産ラインで使用する時の輝度補正值の統計処理や各種システムアップ用の外部シリアルインターフェース27を設けたものである。

【0022】請求項15の発明は、経年変化などで輝度が劣化した表示装置15を調整するときには、工場出荷時にセットされた基準値の何パーセントで調整するかを

操作用スイッチ24で設定できるようにしたものである。

【0023】請求項16の発明に係る輝度調整方法は、輝度調整時間を短ぐるために、図6のフローに示すような輝度調整方法を採用したものである。すなわち、図7に示す表示素子の輝度の粗調整を行なう第1の調整ステップと、図8に示す各々の表示素子内の画素輝度を均一にする第2の調整ステップと、最後に再び図9に示す表示素子の細やかな輝度の調整を行なう第3の調整ステップを含む。

【0024】請求項17の発明に係る輝度調整方法は、表示装置の回路と表示素子を温めるために、表示装置を一定時間毎100%で点灯させる処理を自動調整の最初に設けたものである。

【0025】請求項18の発明に係る表示装置輝度調整システムは、図1に示すように、異なる発光色で発光を行なう複数個の画素を備えた表示素子を有する表示手段と、上記表示素子から発した光を受光し基準の輝度値に基づいて色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出する輝度補正量算出手段と、上記色毎輝度補正值を表示素子の点灯する色毎のタイミングに同期して切り替えて表示素子を駆動制御する表示素子駆動手段と、点灯信号の階調データと上記画素毎輝度補正值に基づき画素毎に補正された階調データを演算して上記表示手段に出力する画素輝度補正手段を備えたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明に係る表示装置15及びその輝度調整装置14の全体を示す構成概念図である。まず図1を用いて全体の構成を説明すると、表示装置15には、輝度調整装置14からの点灯信号を入力する点灯信号入力手段と、輝度調整装置14からの輝度補正值変更要求信号を入力する輝度補正值変更要求入力手段と、輝度調整装置14から入力された点灯信号と表示装置15内にある色毎輝度補正值(24バイト)と画素(ドット)毎輝度補正值(512バイト)に従って蛍光表示管1を駆動する蛍光表示管制御手段と、輝度調整装置14へ光を発するR(赤):16個、G(緑):32個、B(青):16個の画素18で構成された蛍光表示管1を8個設けている。:

【0027】一方、輝度調整装置14には、表示装置15を点灯させるための点灯信号出力手段と、表示装置15内にある輝度補正值を変更するための輝度補正值変更要求出力手段と、表示装置15からの光を受ける1枚当たり8画素に対応する64枚の太陽電池と、検出した輝度から輝度補正量を判定する輝度補正量判定手段と、装置操作用スイッチや調整結果を表示するLCD表示器やブザー等のマンマシンインターフェース手段と、工場内の生産ラインで使用する時の輝度補正值の統計処理や各種システムアップ用のシリアルインターフェース手段を設けて

いる。

【0028】次に、図2を用いて表示装置15の構成を説明する。表示装置15は、輝度調整装置14からの輝度補正値変更要求を受信するマイコン33と、色毎輝度補正値(24バイト)と画素毎輝度補正値(512バイト)を記憶する不揮発性メモリ34と、不揮発性メモリ34からマイコン33を経由して出力された画素毎輝度補正値を一時的に格納するメモリ32と、そのメモリ32内の画素毎輝度補正値と輝度調整装置14から受けた点灯信号の階調データとを演算(階調データ×画素毎輝度補正値+画素毎輝度補正値最大値)して出力する画素輝度補正演算器31と、画素輝度補正演算器31が出力した画素輝度補正済点灯信号を受けて階調制御を行なうタイミング発生回路35と、蛍光表示管1を8個駆動するXグリッド駆動回路7、Yグリッド駆動回路8と、マイコン33が输出する色毎輝度補正値をDCレベルの電圧に変換するD/Aコンバーター37と、そのD/Aコンバーター37が输出するR用、G用、B用の電圧をタイミング発生回路35からのR、G、Bの点灯タイミング信号に同期して切替えるアナログスイッチ39と、そのアナログスイッチ39の出力を増幅してシールド電極3に印加するシールド電極駆動部36を設けている。

【0029】次に、上記表示装置15の動作について説明する。表示装置15は、電源立上時にマイコン33が、不揮発性メモリ34から色毎輝度補正値(24バイト)と画素毎輝度補正値(512バイト)と調整済パスワード(後述)を読み出してマイコン33内のRAMにセットする。その後、マイコン33は、マイコン33内のRAMにある色毎輝度補正値(24バイト)をD/Aコンバーター37へ、同じくマイコン33内のRAMにある画素毎輝度補正値(512バイト)をメモリ32へ一定周期で書き込みを繰り返す。

【0030】また、D/Aコンバーター37は、マイコン33から書込まれた色毎輝度補正値(24バイト)を蛍光表示管1一個当たりR、G、B用の3チャンネルで合計24チャンネルのDCレベルに変換した電圧をアナログスイッチ39へ出力する。そして、当該アナログスイッチ39は、タイミング発生回路35からのR、G、Bの点灯タイミング信号に同期して、D/Aコンバーター37から入力されたR用、G用、B用のいずれかのDCレベル電圧を選択してシールド電極駆動部36へ出力する。さらに、当該シールド電極駆動部36は、アナログスイッチ39から入力されたR、G、Bの点灯タイミングに同期して波高値の変化する階段状の電圧を増幅して、蛍光表示管1のシールド電極3(図10参照)に印加することにより、各蛍光表示管1毎の色毎の輝度調整を行う。

【0031】一方、画素輝度補正演算器31は、表示装置15の外部から受ける点灯信号の、1画素当たり10ビットからなる画素単位階調データの入力タイミングに同

期して、マイコン33からメモリ32にセットされた表示装置15の全画素数と同数の画素毎輝度補正値(512バイト)を1バイトずつ読出し、演算(階調データ×画素毎輝度補正値÷256)してタイミング発生回路35へ出力する。また、タイミング発生回路35は、画素輝度補正演算器31から受けた画素毎に補正された階調データに従って、Xグリッド駆動回路7とYグリッド駆動回路8を制御する。さらに、Xグリッド駆動回路7とYグリッド駆動回路8が、蛍光表示管1のXグリッド4とYグリッド5を駆動することにより、各蛍光表示管1の画素毎の輝度ムラが低減された蛍光表示管1の点灯を行なう。

【0032】また、表示装置15は、電源立上時にマイコン33が不揮発性メモリ34から輝度補正値と同時に調整済パスワードを読み出して、その調整済パスワードがあらかじめ決められた調整済パスワードと一致しなければ新品と判断して、色毎輝度補正値(24バイト)と画素毎輝度補正値(512バイト)を目標値付近の輝度が得られる値に初期化する。

【0033】さらに、マイコン33は、マイコン33内のRAMにある色毎輝度補正値(24バイト)あるいは画素毎輝度補正値(512バイト)を後述するような手順により輝度調整装置14で決定された値に書き換える。また、このときの画素毎輝度補正値は、その表示素子内にある各色毎の全画素の平均値輝度になるよう値がセットされる。すなわち、表示素子間のバラツキは画素毎輝度補正値には反映しないようにする。これは、表示素子間のバラツキを画素毎輝度補正値に反映した場合、仮に、通常より2倍に明るい表示素子の輝度を画素毎輝度補正値で補正すると演算が“階調データ×128÷256”となり、この結果として階調データが半分に低下してしまうことを防ぐためである。さらにまた、マイコン33は輝度調整装置14から輝度補正値書き要求信号を受信した時には、色毎輝度補正値(24バイト)と画素毎輝度補正値(512バイト)と調整済パスワードを不揮発性メモリ34に書き込む。

【0034】実施の形態2. 次に、図3を用いてこの発明に係る輝度調整装置の構成を説明する。輝度調整装置14は、表示装置15が発する光を受け電流に変換する8枚を並列に接続した太陽電池17と、これら8枚の太陽電池が流す電流の和を電圧に変換する増幅部19と、その変換されたパルス状の電圧をDCレベルに変換するフィルター20と、そのフィルター20の出力を選択するアナログスイッチ21と、その出力電圧を12ビットのデータに変換するA/Dコンバーター22と、そのデータを取込んで輝度補正値の変更量の判定と表示装置15への点灯信号出力と表示装置15内にある輝度補正値の変更要求出力を行なうマイコン23を設けたものである。さらに、マイコン23には室温に応じて太陽電池17の感度を補正するため温度センサー26と、操作用ス

イッチ24と、調整結果を表示するLCD表示器29と、蛍光表示管1の輝度調整時の目標となる値を保存する不揮発性メモリ25と、表示装置15の電源をON/OFFするサイリスタリレー30と、ブザー28と、パソコン16等を接続する外部シリアルインタフェース27を有している。

【0035】次に、図4を用いて輝度調整装置14の受光部の構造について説明する。輝度調整装置14の受光部は、1枚当たり8個の画素18に対向する太陽電池17を合計64枚設けており、蛍光表示管1内の中央付近の画素18aを同一輝度で発光させた時に、太陽電池からの出力電流が極力等しくなるように、蛍光表示管1内を8パートに分割して蛍光表示管1個当たりに8枚の太陽電池17を対応させている。また、それぞれの太陽電池17は蛍光表示管1を受光部にセットした状態で、対向する8個の画素以外の光が当らないように遮光板38で囲んでおり、さらに画素18が発した光を余すことなく太陽電池17で吸収させるため、遮光板38を光が反射するように白く塗装している。

【0036】次に、輝度調整装置14の概略動作について説明する。まず、輝度調整装置14は表示装置15へ点灯信号を出力する。次に、輝度調整装置14は、表示装置15が発した光を、蛍光表示管1個当たりに電気的に並列に8枚接続され、構造的に対向する8個の画素のみの光を余すことなく吸収する白い遮光板38で囲まれた太陽電池17により検出する。次に、その8枚の太陽電池17は検出した光を電流に変換し、その電流の和を增幅部19が電圧に変換する。このとき、增幅部19の増幅率をマイコン23が、蛍光表示管1内のある色の全画素を点灯させる時は低くし、1個の画素のみを点灯させる時は高くして精度を上げている。次に、增幅部19が出力するパルス状の電圧をフィルター20がDCレベルに変換し、アナログスイッチ21へ出力する。また、アナログスイッチ21は、マイコン23の要求に従って8回路のフィルター20の出力の1回路を選択して、A/Dコンバーター22へ出力する。そして、A/Dコンバーター22はDCレベルの電圧を12ビットのデータに変換し、マイコン23がそのデータを取り込む。

【0037】マイコン23は、A/Dコンバーター22から取り込んだ12ビットデータに、温度センサー26で取り込んだ温度に応じた係数(25°Cを基準に0.5°C単位であらかじめ設定された係数)を掛け、その値を輝度補正量判定に用いる。また、マイコン23は、不揮発性メモリ25から読み込んだ蛍光表示管1の色毎輝度調整時の目標となる値に、あらかじめ操作用スイッチ24によって設定された輝度低下率を掛けた値を輝度補正量判定に用いる。さらに、マイコン23は、パソコン16等を接続した外部シリアルインタフェース27からの全輝度補正値収集要求に対して、表示装置15から全輝度補正値を収集し、外部シリアルインタフェース27を

経由してパソコン16へ全輝度補正値を送信する。

【0038】次に、図5を用いて輝度調整装置14内の不揮発性メモリ25に、基準の蛍光表示管1の輝度をセットする動作について説明する。輝度計等を用いてあらかじめ基準の輝度および色温度に調整された蛍光表示管1一個を受光部にセットする。そして輝度調整装置14は蛍光表示管1にR(赤)を点灯させ、その輝度を取り込みA/D変換して不揮発性メモリ25に書込む。次にG(緑)、B(青)に関しても同様な動作を行う。以上の動作を8ヶ所設けられた受光部にて同様に行う。以上により24個の12ビットデータが不揮発性メモリ25にセットされる。

【0039】次に、図6を用いて自動輝度調整の全体動作について説明する。輝度調整装置14は最初に表示装置15の電源をONする。また、その表示装置15は電源立上げ時に不揮発性メモリ34から、色毎輝度補正値(24ビット)と、画素毎輝度補正値(512ビット)と、調整済判別用のパスワードを読み出し、そのパスワードがあらかじめ決められた値と一致しない時(表示装置が新品の場合)は、補正值をある所定値に初期化する。次に、表示装置15の回路と蛍光表示管1を温めるために、表示装置15を一定時間毎100%で点灯させる。次に、調整時間を短縮するためにステップ1の処理で蛍光表示管1の輝度が目標値付近になるように表示装置15内にある色毎輝度補正値(8ビット)を±10ステップで変化させることで粗調整する。また、その期間には画素毎輝度補正値(8ビット)は8割程度の一定の仮の値をセットしておく。次にステップ2の処理により、蛍光表示管1内の各色の画素18の輝度が同蛍光表示管1内の各色の画素輝度平均値になるように表示装置15内にある画素毎輝度補正値(8ビット)を変更することで調整する。また、この処理においては画素毎輝度補正値とその画素輝度は比例する関係に構成したので、計算により画素毎輝度補正値を算出できる。すなわち画素輝度の測定は1回のみでよく、この過程においても調整時間を短縮できる。次にステップ3の処理により、再び蛍光表示管1の輝度が目標値になるように表示装置15内にある色毎輝度補正値(8ビット)を今度は±1ステップで変化させることで細やかに調整する。次に調整済判別用のパスワードと、色毎輝度補正値(24ビット)と、画素毎輝度補正値(512ビット)を表示装置15内の不揮発性メモリ34に書込む。最後に、輝度調整装置14は、ブザー28を鳴らし、サイリスタリレー30で表示装置15への電源をOFFする。

【0040】次に、図7を用いて図6のステップ1(蛍光表示管1内の粗調整)の動作について説明する。輝度調整装置14は表示装置15にR(赤)を点灯させる点灯信号を出力する。そして輝度を測定し、あらかじめ輝度調整装置14内の不揮発性メモリ25にセットされているR(赤)の目標値と比較し、その結果に基づいて表

50

示装置15内にある色毎輝度補正值を+10ステップ又は-10ステップ加減算させる相対変更要求信号を表示装置15に送信する。そうすると表示装置15内のシールド電極3の電圧が変化し、輝度が粗調整される。以上の動作を、測定した輝度が目標値に達するまで繰り返す。また、G(緑)、B(青)に関してもR(赤)と同様の処理を繰り返す。

【0041】次に、図8に用いて図9のステップ2(画素18の調整)の動作について説明する。輝度調整装置14は図8の点灯状態のように各蛍光表示管1の1個の画素のみを点灯させる点灯信号を表示装置15へ出力する。そして各蛍光表示管1内の1個の画素のみの輝度を測定する。以上を64回繰り返し512画素全部の画素輝度を測定する。次に、各蛍光表示管1毎の各色の画素毎輝度平均値を算出する。そして、その画素輝度平均値を各画素輝度で割った値に図6の処理の最初にセットした画素毎輝度補正初期化値を掛けた値が補正された画素毎輝度補正值となる。そして、輝度調整装置14から表示装置15へ補正された512バイトの画素毎輝度補正值を送信し表示装置15内のあらかじめセットしておいた画素毎輝度補正初期化値を書換える。

【0042】次に図9を用いて図6のステップ3(蛍光表示管1の細やかな調整)の動作について説明する。輝度調整装置14は表示装置15にR(赤)を点灯させる点灯信号を出力する。そして輝度を測定し、R(赤)の目標値と比較し、その結果に基づいて表示装置15内にある色毎輝度補正值を+1ステップ又は-1ステップ加減算させる相対変更要求信号を表示装置15に送信する。すると表示装置15内のシールド電極3の電圧が変化し、輝度が調整される。以上の動作を、測定した輝度が目標値に達するまで繰り返す。なお、G(緑)、B(青)に関してもR(赤)と同様の処理を繰り返す。すなわち、ステップ3の動作はステップ1の表示装置15内にある色毎輝度補正值の相対変化量が+1ステップ又は-1ステップに代るものであり、この段階で最終的な細やかな調整が行われる。

【0043】他の実施の形態、上記実施の形態の説明では、この発明を蛍光表示管の輝度調整に利用する場合について述べたが、他の発光素子を多数並べた表示装置にも利用できることはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、外部から入力された点灯信号に含まれる画素単位の階調データと不揮発性メモリ手段に書込まれた画素毎輝度補正值に基づいて、画素毎の補正された階調データを算出し、表示装置に出力することにより、画素毎の輝度補正を可能にする。また、不揮発性メモリ手段に書込まれた色毎輝度補正值を、表示素子の点灯する色のタイミングに同期して切り替えて表示素子を駆動制御することにより、表示素子の色毎の輝度補正を可能にする。

【0045】請求項2の発明によれば、不揮発性メモリ手段に補正值が書込まれていない場合(表示装置が新品の時)には、色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を自動的に目標値付近の輝度が得られる値に初期化することにより、輝度調整時間を短縮することができる。

【0046】請求項3の発明によれば、画素毎輝度補正值が表示装置内の画素バラツキのみを補正し、表示素子間の輝度バラツキ補正是画素毎輝度補正值では行なわないようすることにより、階調数の低下を小さくすることを可能にする。

【0047】請求項4の発明によれば、表示装置に実装された表示素子から発した光を受光部で検出して色毎輝度補正值と画素毎輝度補正值を算出し、それにより表示装置へ輝度補正值変更要求を送出することにより、表示素子の輝度のバラツキを防止することができる。

【0048】請求項5の発明によれば、受光素子に表面積の広い太陽電池を用いることで、表示素子の発した光を余すことなく吸収することができる。

【0049】請求項6の発明によれば、表示素子1個当たりに複数枚の太陽電池を対応させることにより、表示素子内の中央付近の画素と端付近の画素を同一輝度で発光させた時に、太陽電池から出力される出力電流をほぼ等しくすることができる。

【0050】請求項7の発明によれば、太陽電池の周囲に遮光板を設けることにより、ある画素が発した光が複数の太陽電池に当らないようになることができる。

【0051】請求項8の発明によれば、光が反射するよう遮光板を白く塗装することにより、画素が発した光を余すことなく太陽電池で吸収することを可能にする。

【0052】請求項9の発明によれば、太陽電池からの增幅回路数を減らすことができる。例えば、図3に示すように1個の表示素子に対応する太陽電池を8枚並列に接続して、太陽電池8枚が流す電流の和を電圧に変換することにより、增幅回路数を1/8にすることが可能になる。

【0053】請求項10の発明によれば、太陽電池の温度に対する感度変化を補正することで、周囲温度に左右されない輝度調整装置を得る。すなわち、例えば周囲温度に応じてA/Dコンバーター22の読み値を補正する

ための温度センサー26を設けて、25°Cを基準に0.5°C単位であらかじめ設定された係数を掛けるようにすることにより、太陽電池17の温度による感度変化を打ち消すことを可能にする。

【0054】請求項11の発明によれば、輝度調整時の目標となる値を輝度調整装置内の不揮発性メモリに書込む作業を簡単かつ正確にすることができる。

【0055】請求項12の発明によれば、例えば表示装置の電源を輝度調整装置から供給して自動的にON/OFFするためのサイリスタリレー等を設けることにより、表示装置の電源を手動でON/OFFする手間を

ぶくことを可能にする。

【0056】請求項13の発明は、例えば、輝度調整終了時に正常終了であれば連続音、異常終了であれば断続音の音を鳴らすためのブザーを設けることにより、調整結果を表示するLCD表示器等を見る手間を省くことができる。

【0057】請求項14の発明によれば、外部シリアルインターフェースを設けることにより、表示装置の色毎輝度補正值と画素枚輝度補正值をパソコン等で収集して統計処理や生産管理を行なうことができ、工場内の生産ラインで使用する時の輝度補正值の統計処理や生産管理等の各種システムアップを可能にする。

【0058】請求項15の発明によれば、工場出荷時にセットされた基準値の何パーセントで調整するかを操作用スイッチで設定できることにより、簡単に輝度調整時の目標となる値を変更できるようにし、経年変化などで輝度が劣化した表示装置を簡単に調整することを可能にする。

【0059】請求項16の発明における輝度調整方法によれば、表示素子の輝度の粗調整を行なう第1の調整ステップと、各々の表示素子内の画素輝度を均一にする第2の調整ステップと、最後に再び表示素子の細やかな輝度の調整を行なう第3の調整ステップを実施することにより、短い時間で画面を構成する表示素子どうしの色毎の輝度バラツキと表示素子内の画素毎の輝度バラツキをすばやく正確に調整することができる。また、表示素子内の画素輝度バラツキを均一に調整した後に、表示素子同士の色毎の輝度バラツキおよび目標の色温度への調整を行うので輝度ムラのない映像を表示することができる。

【0060】請求項17の発明における輝度調整方法によれば、自動調整の最初に表示装置を一定時間白100%で点灯させるプリヒートステップを設けて、表示装置の回路と表示素子を一定時間温めることにより、輝度調整時の各表示装置の条件を同じにし、安定した状態で輝度調整を行うことが可能になる。

【0061】請求項18の発明によれば、表示装置の輝

度を自動的に検出判定し調整するように構成したので、操作を繁雑化することなく表示装置の輝度を短時間で正確に簡単に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る表示装置及びその輝度調整装置の全体構成を示す概念図である。

【図2】この発明に係る表示装置を示す回路構成図である。

【図3】この発明に係る輝度調整装置を示す回路構成図である。

【図4】上記輝度調整装置の受光部の構造図である。

【図5】上記輝度調整装置内の不揮発性メモリに基準の蛍光表示管の輝度をセットする動作を示すフローチャートである。

【図6】この発明に係る自動輝度調整方法の全体動作を示すメインフローチャートである。

【図7】この発明に係る蛍光表示管の粗調整部分の動作を示すフローチャートであり、図6のサブルーチンである。

【図8】この発明に係る画素輝度調整部分の動作を示すフローチャートであり、図6のサブルーチンである。

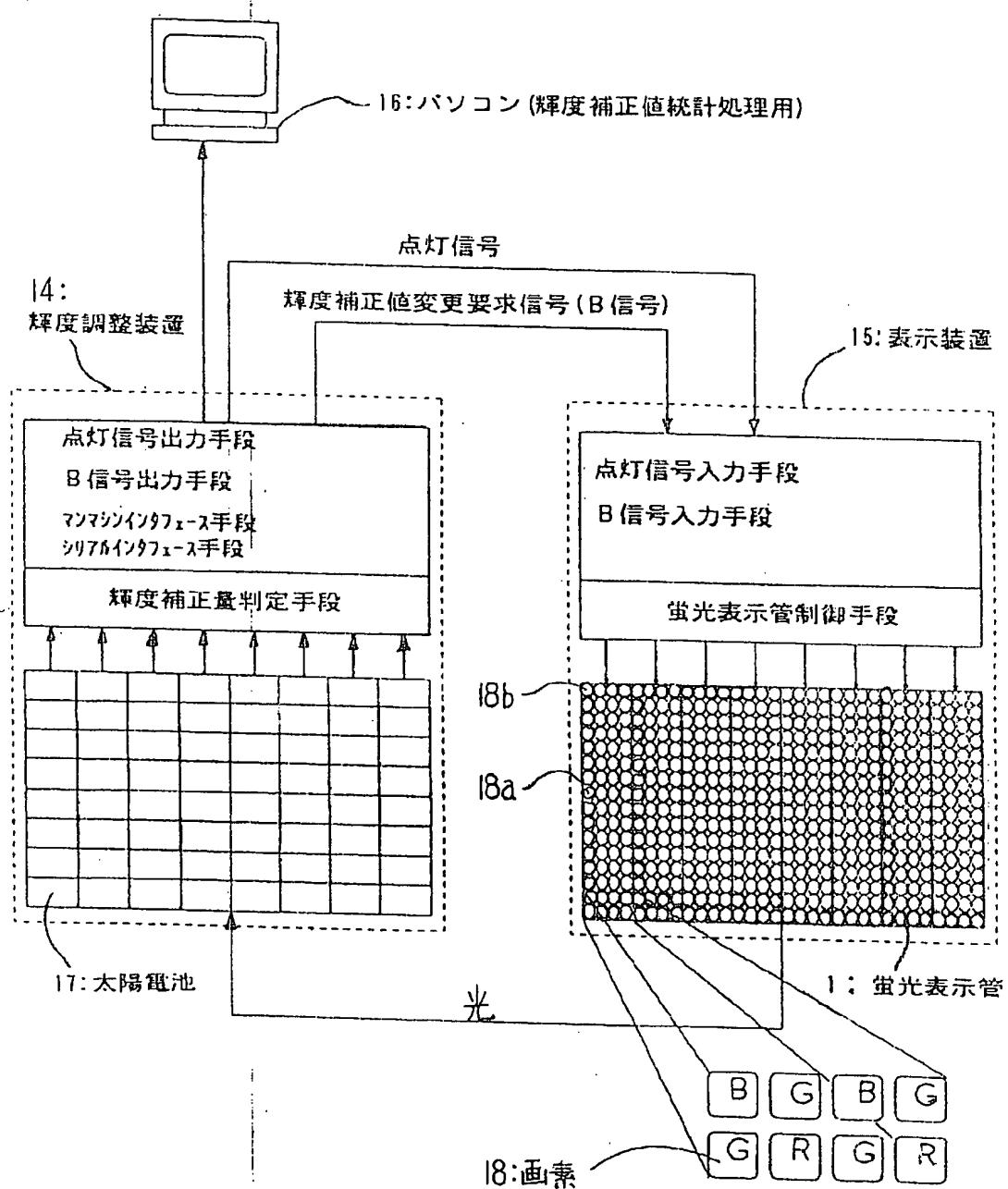
【図9】この発明に係る蛍光表示管の細やかな調整部分の動作を示すフローチャートであり、図6のサブルーチンである。

【図10】従来の蛍光表示管の輝度調整回路図である。

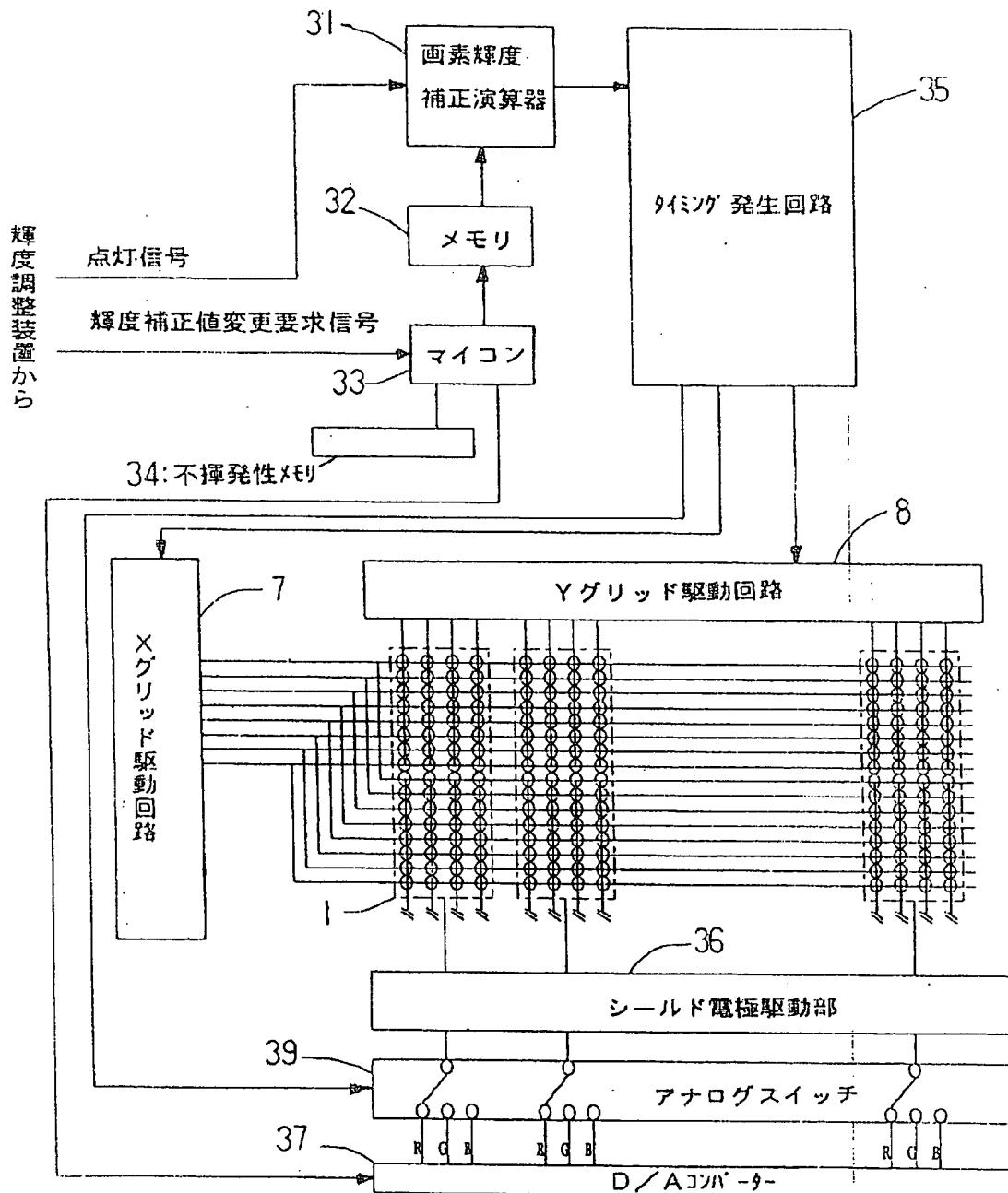
【符号の説明】

1 蛍光表示管、14 輝度調整装置、15 表示装置、17 太陽電池、18a, 18b 画素、19 増幅部、20 フィルター、21, 39 アナログスイッチ、22 A/Dコンバータ、23, 33 マイコン、24 操作スイッチ、25, 34 不揮発性メモリ、26 温度センサー、27 外部シリアルインターフェース、29 LCD表示器、30 サイリスタリレー、31 画素輝度補正演算器、32 メモリ、35 タイミング発生回路、36 シールド電極駆動部、37 D/Aコンバータ、38 遮光板。

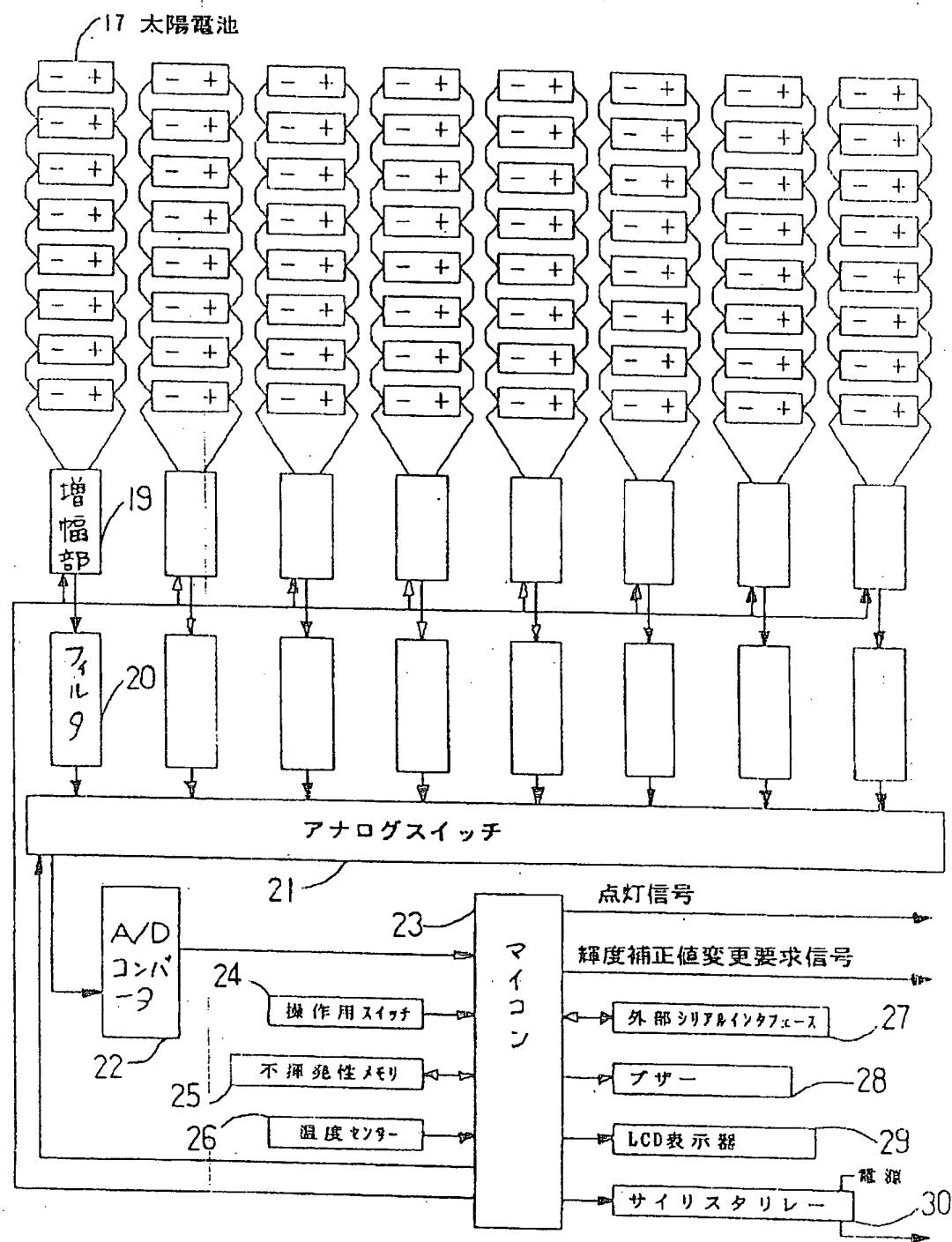
【図 1】



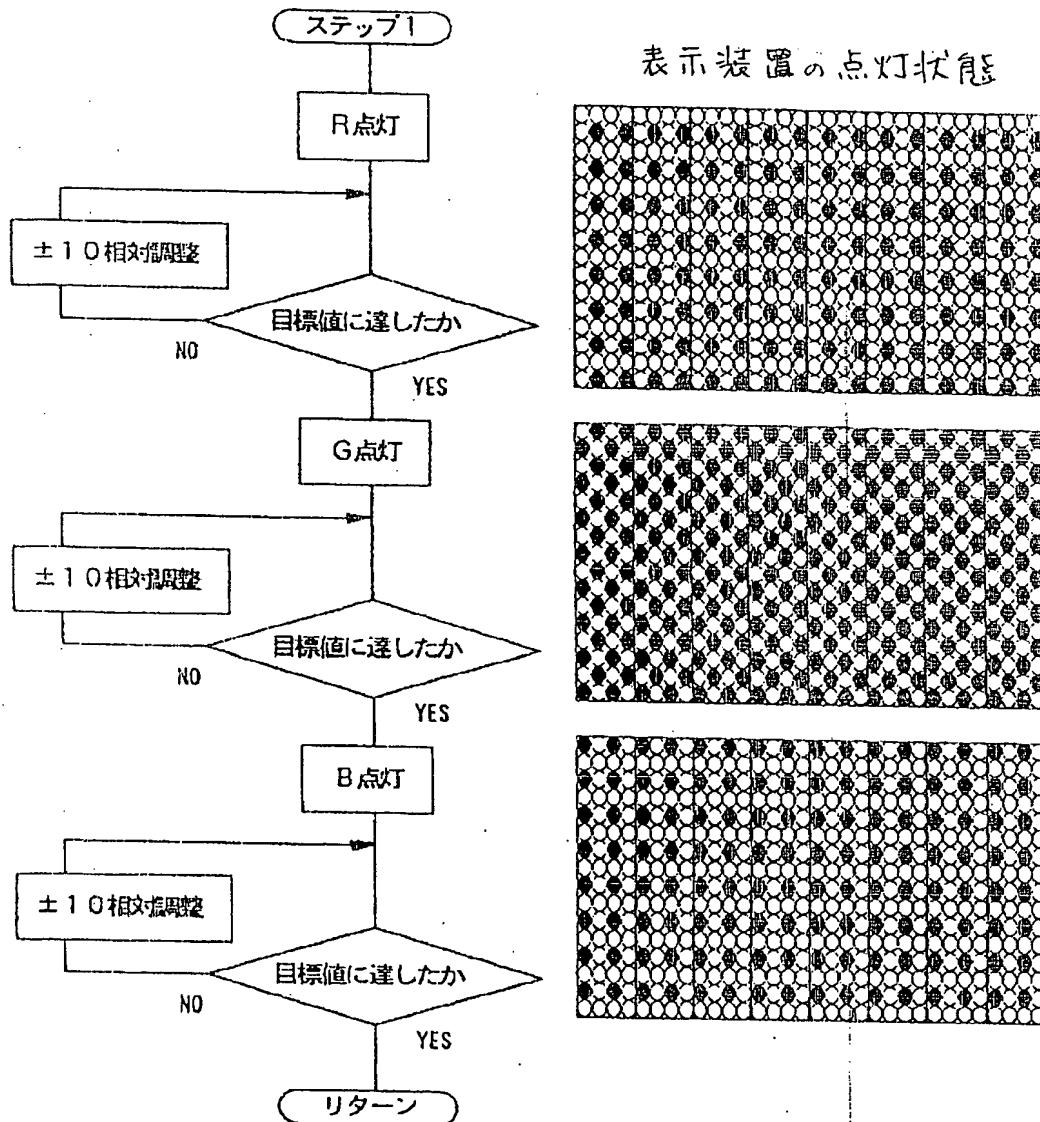
【図2】



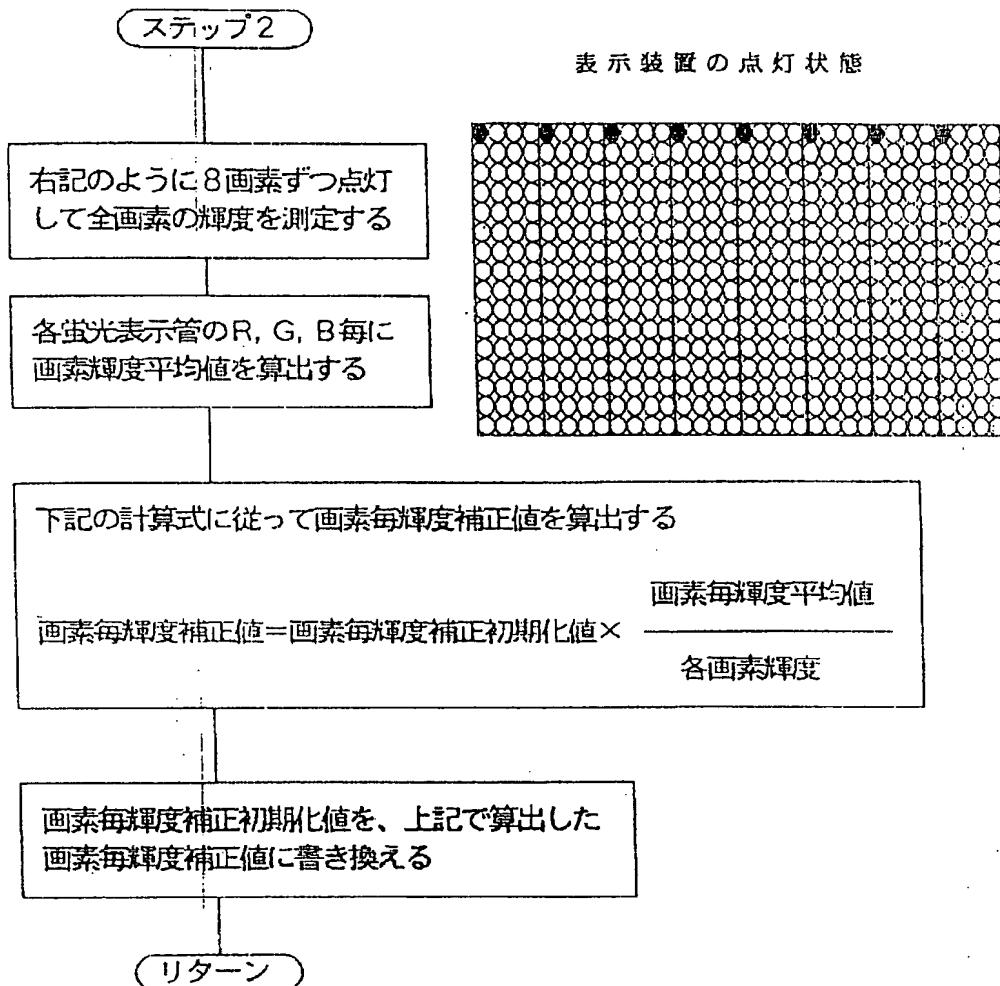
【図3】



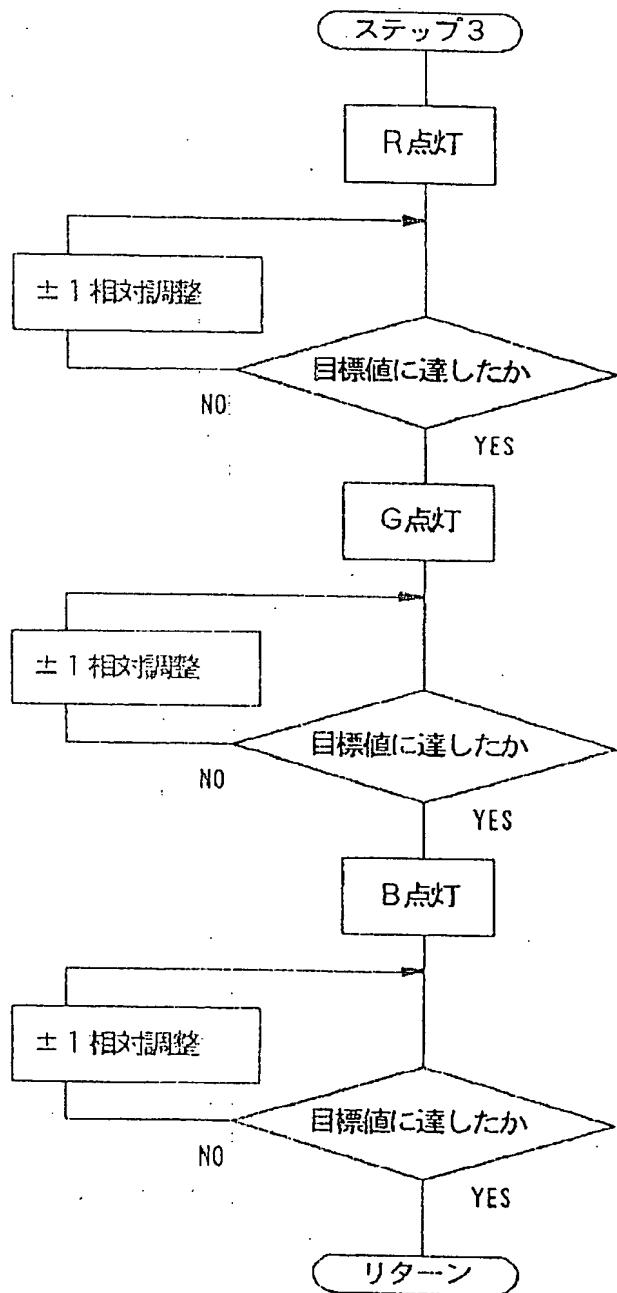
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

